



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 43 18 255 A 1

51 Int. Cl.⁵:
B 60 H 1/32

21 Aktenzeichen: P 43 18 255.0
22 Anmeldetag: 2. 6. 93
43 Offenlegungstag: 16. 12. 93

DE 43 18 255 A 1

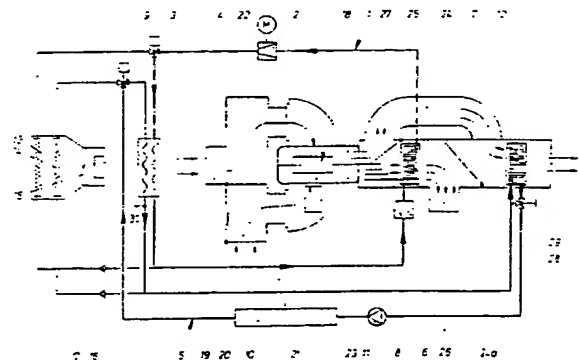
30 Innere Priorität: 32 33 31
13.06.92 DE 42 19 493.8

71 Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

72 Erfinder:
Grundmann, Edgard, Dipl.-Ing., 3180 Wolfsburg, DE

54 Einrichtung zur Innenraumklimatisierung eines Kraftfahrzeugs

57 Eine Einrichtung zur Innenraumklimatisierung eines mit einem Abwärme erzeugenden Antrieb ausgerüsteten Fahrzeugs enthält einen Kältemittelkreislauf (1) und einen Heizmittelkreislauf (5), die beide nur über zumindest einen ersten Wärmetauscher (4) wärmeübertragend koppelbar sind. Während im Heizmittelkreislauf (5) ein Wärmetauscher (10) zur Erfassung der Abwärme des Antriebs und ein im Wege der zum Innenraum zu transportierenden Luft (8) angeordneter Heizungswärmetauscher (12) liegen, enthält der Kältemittelkreislauf (1) im Wege der Luft (8) einen Verdampfer (7), einen Umgehungskanal (24) zu diesem und einem Abluftstutzen (26) sowie einen Kältemittelkompressor (2). Über Dreiwegeventile (3, 9) lassen sich für den Fall des Kühlbetriebs ein Kondensor (13) und Kühler (14) in die beiden Kreisläufe integrieren; auch ist der Heizungswärmetauscher (12) mittels eines ventilbestückten Bypasses (28) abschaltbar (Figur 1).



DE 43 18 255 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 93 308 050/460

8/49

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Eine gattungsgemäße Einrichtung, die infolge Ausnutzung der im Abgas einer als Brennkraftmaschine ausgeführten Antriebsmaschine des Fahrzeugs enthaltenen Wärmeenergie den Vorteil eines geringen zusätzlichen Energieaufwands besitzt, ist aus der DE-OS 35 29 766, B60H 1/18, bekannt. Dort dient als Heizmittel Luft, die beispielsweise im Kreislauf über einen Abgas-Luft-Wärmetauscher mittels eines Gebläses geführt wird. Infolge der Verwendung von zwei unterschiedliche Wärmeträgermedien — Luft, Kältemittel — führenden Kreisläufen besitzt diese bekannte Einrichtung den Vorteil der Möglichkeit der Optimierung dieser Wärmeträgermittel im Hinblick auf die jeweiligen Temperaturverhältnisse. Nachteilig ist jedoch die begrenzte Regelmöglichkeit dieser Einrichtung, und zwar sowohl hinsichtlich der Temperatur als auch hinsichtlich der Feuchtigkeit der in den Innenraum des Fahrzeugs zu transportierenden Luft.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Einrichtung unter Wahrung ihrer Vorteile dahingehend zu verbessern, daß mit minimalem Energieaufwand auch eine Entfeuchtung der dem Innenraum zuzuführenden Luft und weitgehend unabhängig eine Temperierung derselben vorzunehmen ist.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs, vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung beschreiben die Unteransprüche.

Auch bei der Erfindung finden sich also zwei separate Strömungskreisläufe, die praktisch nur über einen ersten Wärmetauscher miteinander im Sinne des Wärmeaustauschs koppelbar sind. In Abweichung von dem Stand der Technik findet jedoch auch als Heizmittel eine Flüssigkeit Verwendung; außerdem ist im Strömungsweg der dem Innenraum des Fahrzeugs zuzuführenden, hinsichtlich Temperatur und Feuchtigkeit geregelten Luft in Strömungsrichtung hinter dem Verdampfer ein Heizungswärmetauscher als Bestandteil des Heizmittelkreislaufs vorgesehen. Daher ist es möglich, am Verdampfer die Luftfeuchtigkeit zu verringern und anschließend die demgemäß trockenere Luft mittels des Heizungswärmetauschers auf den gewünschten Temperaturwert zu bringen.

Infolge Vorsehens von Mehrwegeventilen in den beiden Kreisläufen kann ferner in einfacher Weise eine Umschaltung von Heizbetrieb auf Kühlbetrieb vorgenommen werden. Diese Umschaltung wird durch das Vorhandensein eines Kühlers (für den Heizmittelkreislauf) und eines weiteren Kondensors (für den Kältemittelkreislauf) unterstützt.

Wie Anspruch 4 zum Ausdruck bringt, ist es in einfacher Weise auch möglich, aus demjenigen Anteil der dem Verdampfer zugeführten Luft, der anschließend ins Freie gelangen soll, zuvor die Wärme abzuführen und in der Einrichtung zu nutzen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert, deren Figuren die Strömungsmittelkreisläufe bei verschiedenen Betriebszuständen zeigen.

In allen Figuren sind dieselben Teile mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

Betrachtet man zunächst Fig. 1, so ist dort die Einrichtung in ihrem Zustand bei Heizbetrieb unter Nutzung der Abwärme des Antriebsmotors des betreffen-

den Fahrzeugs und der Abluft dargestellt.

Der Kältemittelkreis 1 enthält den elektromotorisch betriebenen Kältemittelkompressor 2 (die Verwendung eines Elektromotors bietet den Vorteil, daß die erfindungsgemäße Einrichtung auch bei Elektrofahrzeugen Einsatz finden kann), das Dreiwegeventil 3, dessen Bedeutung noch zu erläutern ist, den ersten Wärmetauscher 4, über den der Kältemittelkreis 1 in dem in Fig. 1 gezeigten Betriebszustand im Sinne eines Wärmeübergangs mit dem Heizmittelkreislauf 5 gekoppelt ist, das Expansionsventil 6 und den Verdampfer 7 im Strömungsweg der dem Fahrzeuginnenraum zuzuführenden Luft 8; der Fahrzeuginnenraum schließt sich in Fig. 1 rechts an die Einrichtung an.

Betrachtet man den Heizmittelkreislauf 5, so enthält er in dieser Betriebsweise ebenfalls den ersten Wärmetauscher 4 sowie ein Dreiwegeventil 9, dessen Bedeutung ebenfalls noch zu erläutern ist, den mit Abwärme des Antriebs des Fahrzeugs gespeisten zweiten Wärmetauscher 10, die Elektropumpe 11 und den Heizungswärmetauscher 12, der in Strömungsrichtung der Luft 8 hinter dem Verdampfer 7 und damit vor dem Eintritt der Luft in den Fahrzeuginnenraum angeordnet ist.

Bei dem in Fig. 1 angenommenen Heizbetrieb sind also die Dreiwegeventile 3 und 9 so geschaltet, daß sich der Kältemittelkreislauf nicht über den Kondensor 13 und der Heizmittelkreislauf 5 nicht über den fremdbelüfteten Kühler 14 erstreckt; beide sind in einem gemeinsamen Gehäuse in Reihe mit dem Gebläse 15 angeordnet. In Reihe mit den Teileinrichtungen 13 und 14 finden sich ferner Rückschlagventile 16 und 17 für das Heizmittel bzw. das Kältemittel.

In Strömungsrichtung vor dem Verdampfer 7 erkennt man das zweiflutige Gebläse 18, das einseitig mit Ansaugstutzen 19 für Frischluft und 20 für Umluft (aus dem Fahrzeuginnenraum) ausgerüstet ist; diesen beiden Stutzen 19 und 20 sind Klappen 21 und 22 zugeordnet, die drei Betriebsweisen, nämlich nur mit Frischluft, nur mit Umluft oder mit Mischluft, gestatten. Die Luftströmungen sind durch Pfeile gekennzeichnet. In Fig. 1 ist als Beispiel angenommen, daß dem oberen Teil des Gebläses 18 nur Frischluft, dagegen dem unteren nur Umluft zugeführt wird. Dies hat zur Folge, daß der untere Auslaß 23 des doppelstutigen Gebläses 18 bei der dargestellten Lage der dem Umgehungs kanal 24 zugeordneten Klappe 25 dem Verdampfer nur Umluft zugekommen läßt, die nach Wärmeabgabe an den Verdampfer 7 über den Abluftstutzen 26 ins Freie gelangt, während die vom oberen Teil des Gebläses 18 geförderte, seinen oberen Auslaß 27 verlassende Frischluft unter Umgehung des Verdampfers 7 zum Heizungswärmetauscher 12 gelangt. Eine Vermischung der beiden Teilluftströme wird durch die Klappe 24 a verhindert, die in ihrer anderen Stellung den Abluftstutzen 26 verschließt, so daß dann auch die den Verdampfer 7 durchsetzende Luft zum Heizungswärmetauscher gelangt.

Wie in der Zeichnung dargestellt, kann die gesamte, sich vom Ansaugstutzen 19 bis zum Auslaß des Heizungswärmetauschers 12 erstreckende Anordnung in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sein.

Da in der Betriebsweise der Fig. 1 der Bypass 28 zum Heizungswärmetauscher 12 durch das Dreiwegeventil 29 gesperrt ist, wird also zur Temperierung der dem Innenraum zuzuführenden Luft 8 sowohl die Wärme der zum Abluftstutzen 26 gelangenden Abluft als auch die Abwärme des Antriebs, erfaßt durch den zweiten Wärmetauscher 10, ausgenutzt.

Demgegenüber sind in dem nunmehr anhand Fig. 2

zu betrachtenden Betriebsfall der Kühlung und Entfeuchtung der Luft 8 alle Dreiwegeventile 3, 9 und 29 in ihre anderen Stellungen verschwenkt. Demgemäß ist der erste Wärmetauscher 4 nunmehr unwirksam; dagegen sind der beispielsweise mit Fahrluft beaufschlagte Kondensor 13 und der Kühler 14 in den Kältemittelkreislauf 1 bzw. den Heizmittelkreislauf 5 integriert. Außerdem hat das Dreiwegeventil 29 den Bypass 28 zum Heizungswärmetauscher 12 durchgeschaltet, so daß der Heizungswärmetauscher 12 nicht Bestandteil des Heizmittelkreislaufs 5 ist, er also nicht mit heißem Heizmittel beaufschlagt wird. Am Verdampfer 7 erfolgt nunmehr eine Kühlung und Entfeuchtung der dem Ansaugstutzen 20 des doppelblutigen Gebläses 18 zugeführten Umluft. Verständlicherweise kann durch Vertauschen der Anschlußstutzen 19 und 20 auch die Frischluft gekühlt und entfeuchtet werden.

Fig. 3 behandelt die Arbeitsweise Kühlung und Entfeuchtung mit anschließender Nacherwärmung. Hier ist angenommen, daß dem doppelblutigen Gebläse 18 ausschließlich Frischluft zugeführt wird. Die im Verdampfer 7 erfaßte Abwärme der Luft 8 wird über den ersten Wärmetauscher 4 an den Heizmittelkreislauf 5 abgegeben. In Reihe mit dem ersten Wärmetauscher 4 erkennt man im Heizmittelkreislauf 5 den Temperatursensor 30. Er dient dazu, bei überschüssiger Wärme im Heizkreislauf 5 das Dreiwegeventil 3 im Kältemittelkreislauf 1 so zu schalten, daß zeit- oder teilweise das Kältemittel (auch) über den Kondensor 13 fließt, dieser also dann in den Kältemittelkreislauf 1 integriert ist. Die Überschusswärme wird dann über den außenluftbeaufschlagten Kondensor 13 abgegeben. Beides ist durch Punkte angedeutet. In einem solchen Falle erfolgt die infolge Unterbrechung des Bypasses 28 durch das Dreiwegeventil 29 mögliche Nacherwärmung der Luft 8 allein durch die mittels des zweiten Wärmetauschers 10 erfaßte Abwärme des Fahrzeugantriebs.

Fig. 4 sind sehr ähnliche Verhältnisse wie in Fig. 3 zugrunde gelegt: Auch hier ist der Heizungswärmetauscher 12 in den Heizmittelkreislauf 5 eingeschaltet. Das doppelblutige Gebläse 18 saugt sowohl Frischluft als auch Umluft an. Über den Heizungswärmetauscher 12 erfolgt eine Nacherwärmung der in ihrer Gesamtheit den Verdampfer 7 durchsetzenden und dort entfeuchteten Luft.

Eine andere mit der Erfindung mögliche Regel- oder Steuerungsmöglichkeit zeigt Fig. 5. Das Dreiwegeventil 29 hat den Bypass 28 zum Heizungswärmetauscher 12 durchgeschaltet, so daß keine Nacherwärmung der Luft 8 — hier nur Frischluft — nach Passieren des Verdampfers 7 erfolgt. Die gesamte in der Einrichtung anfallende Abwärme — vom Verdampfer 7 der Luft 8 entnommene Wärme, vom zweiten Wärmetauscher 10 erfaßte Abwärme des Fahrzeugantriebs — wird über den Kondensor 13 und den Kühler 14 nach außen abgegeben.

Auch in der Betriebsweise gemäß Fig. 6 ist der Heizungswärmetauscher 12 infolge Wirksamkeit des Bypasses 28 von der Heizmittelbelieferung abgeschaltet. Wiederum wird die gesamte in der Einrichtung anfallende Wärme über Kondensator 13 und Kühler 14 an die Außenluft abgegeben. In diesem Beispiel wird ausschließlich im Umluftbetrieb gearbeitet, d. h. die Klappe 21 verschließt den Ansaugstutzen 19 für Frischluft.

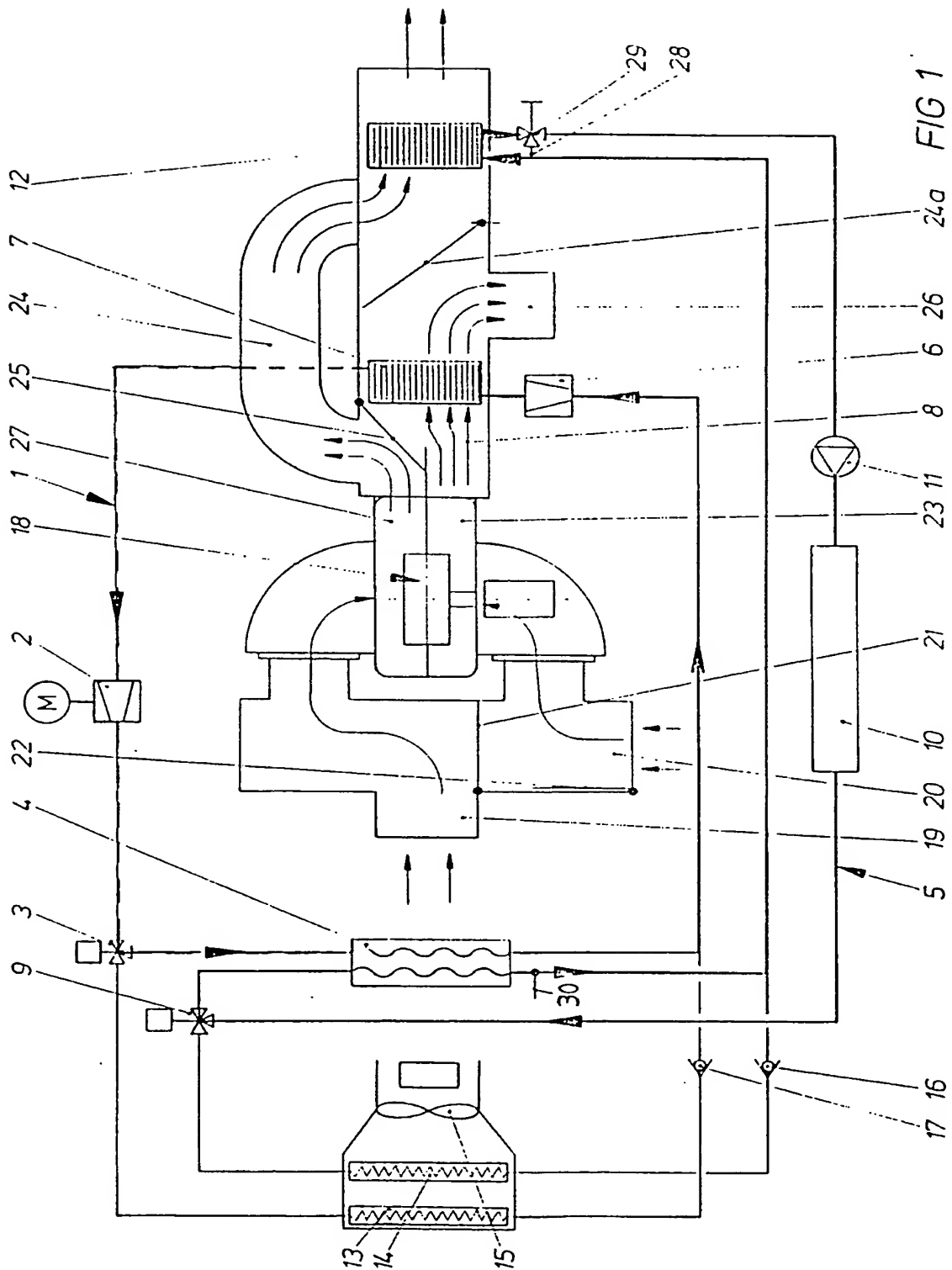
Mit der Erfindung ist demgemäß eine gattungsgemäße Einrichtung geschaffen, die energiesparend mit geringem Aufwand unterschiedliche, im Betrieb eines Fahrzeugs auftretende Klimatisierungsaufgaben zu lösen imstande ist.

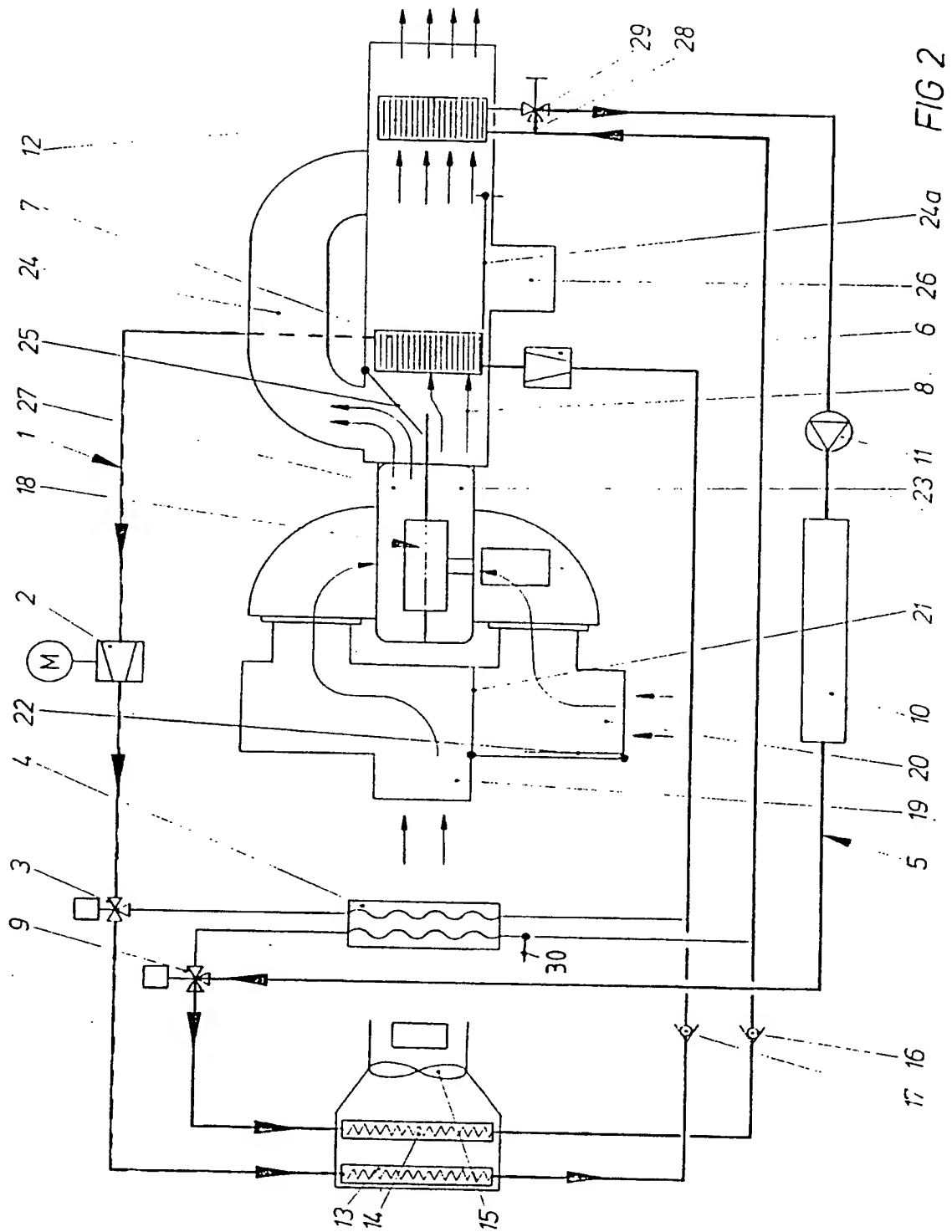
Patentansprüche

1. Einrichtung zur Innenraumklimatisierung eines mit einem Abwärme erzeugenden Antrieb ausgerüsteten Fahrzeugs, enthaltend einen Kältemittelkreislauf und einen separaten, mit diesem über zumindest einen ersten Wärmetauscher koppelbaren Heizmittelkreislauf, von denen der Heizmittelkreislauf zumindest einen mit Abwärme gespeisten zweiten Wärmetauscher und eine Fördereinrichtung für das Heizmittel enthält, während im Kältemittelkreislauf ein von zum Innenraum strömender Luft durchsetzter Verdampfer, ein Kältemittelkompressor sowie eine Expansionseinrichtung liegen, **dadurch gekennzeichnet**, daß auch das Heizmittel eine Flüssigkeit ist und der Heizmittelkreislauf (5) einen von der zum Innenraum strömenden Luft (8) nach Passieren des Verdampfers (7) durchsetzten Heizungswärmetauscher (12) sowie ein erstes Mehrwegeventil (3) enthält, mit dem wahlweise für Heizbetrieb der erste Wärmetauscher (4) oder für Kühlbetrieb ein Kühler (14) in den Heizmittelkreislauf (5) integrierbar ist, während der Kältemittelkreislauf (1) ein zweites Mehrwegeventil (3) enthält, mit dem wahlweise für Heizbetrieb der erste Wärmetauscher (4) oder für Kühlbetrieb zumindest ein außenluftbetriebener Kondensor (13) in den Kältemittelkreislauf (1) integrierbar ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Heizmittelkreislauf (5) ein ventilbestückter Bypass (28) zur Überbrückung des Heizungswärmetauschers (12) im Kühlbetrieb zugeordnet ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Verdampfer (7) ein klappengesteuerter Umgehungskanal (24) für zum Innenraum strömende Luft (8) zugeordnet ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Umgehungskanal (24) auch einen dem Verdampfer (7) nachgeschalteten klappengesteuerten Abluftauslaß (26) überbrückt.
5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem Verdampfer (7) ein zweiflutiges Gebläse (18) vorgeschaltet ist, dessen einer Ausgang (23) dauernd den Verdampfer (7) speist, während sein anderer Ausgang (27) klappengesteuert auf den Verdampfer (7) oder den Umgehungskanal (24) schaltbar ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem Gebläse (18) Umschaltmittel (21, 22) für wahlweise Fremd- und Umluftzufuhr vorgeschaltet sind.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -





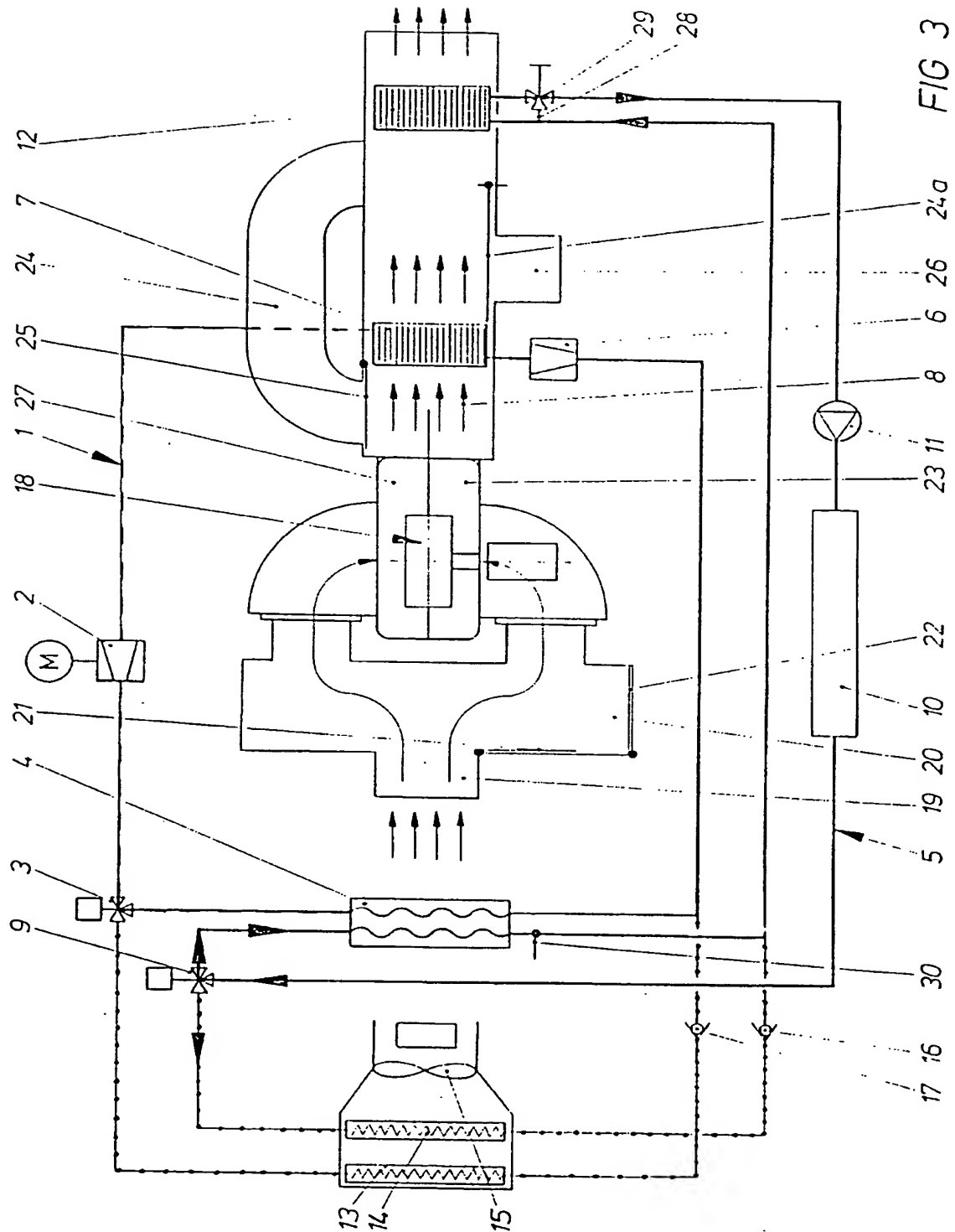


FIG 3

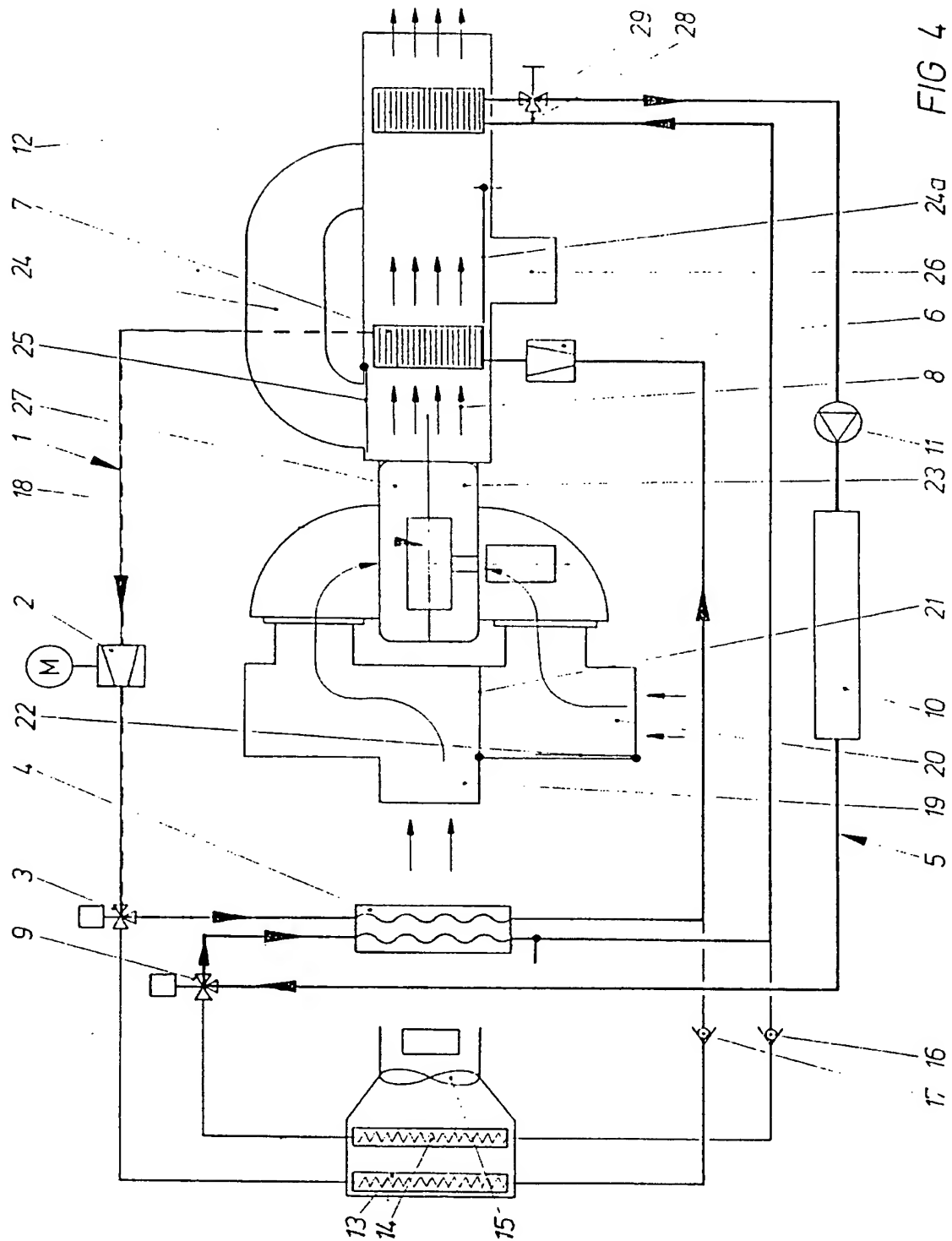


FIG 4

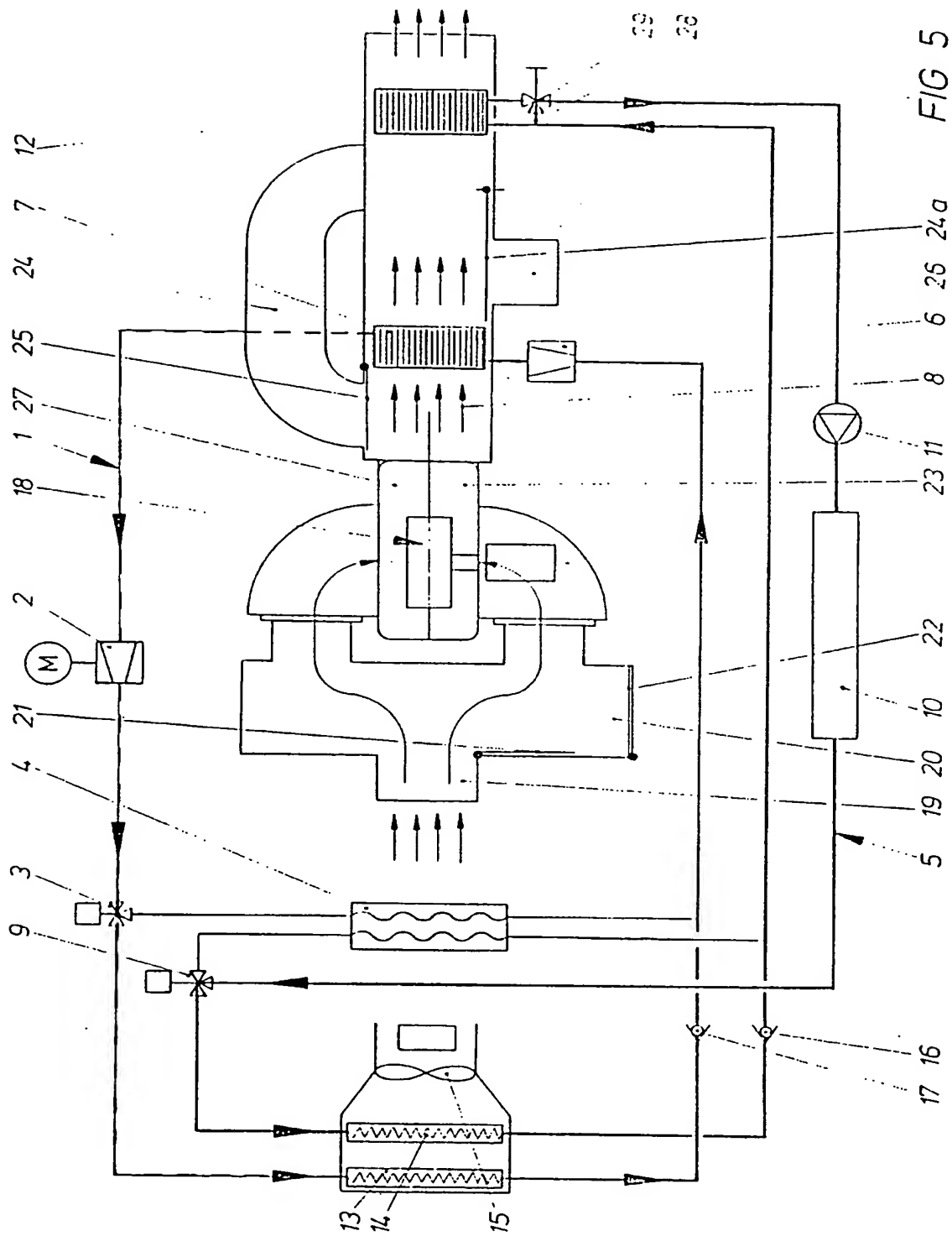
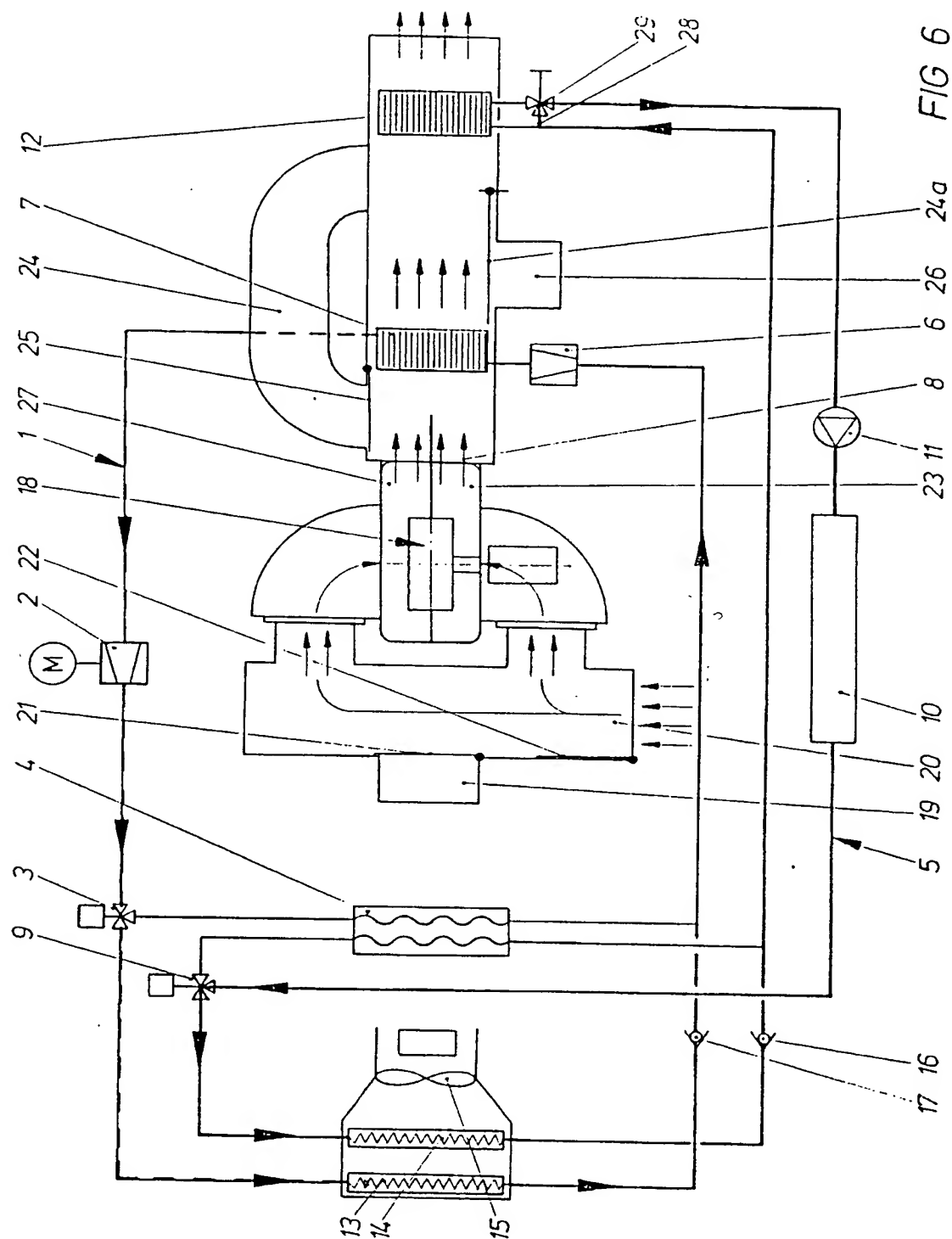


FIG 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)